



[12]实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 96202517.8

[45]授权公告日 1997年7月16日

[11] 授权公告号 CN 2257860Y

[22]申请日 96.1.27 [24] 颁证日 97.6.21

[21]申请号 96202517.8

[73]专利权人 钟礼晖

地址 广东省深圳市蛇口南水小区A8-6D

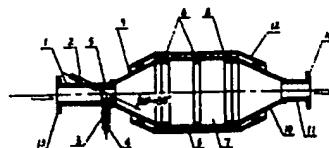
[72]设计人 钟礼晖 马增斌

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图页数 1 页

[54]实用新型名称 金属载体汽车尾气净化消声器

[57]摘要

一种适用于含铅和不含铅汽油的汽车尾气净化消声器。本实用新型采用金属蜂窝非贵金属与微量贵金属复合催化剂，并直接装于整体筒形壳体中，无须在催化剂与壳体之间充填防震隔热材料。其结构简单、寿命长、体积小、成本低。并在进气管上安装有补气管和电加热装置。从而大大改善了催化剂的活性和起燃性能，克服了现有各种净化器在汽车起动和怠速时转化率低，甚至不起作用的缺点。



权 利 要 求 书

- 1、一种金属载体汽车尾气净化消声器，其特征在于该净化消声器采用整体筒形壳体，在其中直接装入用金属蜂窝担载了以非贵金属为主，加入了微量贵金属的复合型催化剂，并在进气管上安装有补气管和电加热装置。
- 2、按照权利要求1所述的金属载体汽车尾气净化消声器，其特征在于其整体筒形壳体由筒体和置于两端的扩散锥和导流锥焊接成整体结构。
- 3、按照权利要求1所述的金属载体汽车尾气净化消声器，其特征在于金属蜂窝催化剂之间用隔离器隔开，并通过隔离器和扩散锥、导流锥端面将催化剂沿轴向压紧固定。
- 4、按照权利要求1所述的金属载体汽车尾气净化消声器，其特征在于整体筒形壳体两端分别与进气管、排气管焊接，构成净化消声器总成。
- 5、按照权利要求1所述的金属载体汽车尾气净化消声器，其特征在于在进气管上安装了一根补气管，其轴线与进气管轴线的夹角为 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。
- 6、按照权利要求1所述的金属载体汽车尾气净化消声器，其特征在于采用了金属蜂窝作载体，担载了以非贵金属铜、铬、钴、镍、锰、钡、钇、镧、铈为主，加入微量贵金属铂、钯的复合氧化物型催化剂。
- 7、按照权利要求1所述的金属载体汽车尾气净化消声器，其特征在于催化剂所用金属蜂窝载体，开孔率为 $300\sim400$ 孔/时²，孔间壁厚为 $0.07\sim0.15$ mm。
- 8、按照权利要求1所述的金属载体汽车尾气净化消声器，其特征在于进气管内安装了电加热装置，该装置由予热塞和安放在进气管内的加热体构成，予热塞的加载电压为12-24伏(V)。

说 明 书

金属载体汽车尾气净化消声器

本实用新型涉及消除汽车尾气污染和排气噪声污染的方法与装置。汽车排放的尾气中含有大量的有害物质,如一氧化碳(CO)、碳氢(HC)、氮氧化物(NO_x)等。采用催化反应原理制成的汽车尾气净化消声器(以下简称净化器)可将上述有害气体转化为无害的二氧化碳(CO₂)、水(H₂O)和氮气(N₂),从而达到彻底消除汽车尾气污染的目的。

汽车尾气净化器和净化消声器已有许多专利,如美国专利US4418860,US3441381,以及中国专利:CN1046586A,CN1041705A,CN2063981U,CN2053668U,CN2052816U,CN2050473U,CN2065241U,90210486.1等。

以美国专利US3441381和中国专利90210486.1为代表的汽车尾气净化器,采用陶瓷蜂窝催化剂,金属壳体与陶瓷蜂窝催化剂之间靠充填一层隔热防震材料,来防止陶瓷体碎裂,但是,防止不了陶瓷蜂窝体因冷、热交变温度冲击、特别是高温时,陶瓷材料中的石英产生相变而导至陶瓷碎裂。其次,陶瓷蜂窝体传热性能较差,热惯性大,升温速率比金属蜂窝低得多,催化剂起燃缓慢,冷起动和怠速条件下的转化率较差。因此,近几年来,金属载体催化剂得到了迅速发展。和陶瓷蜂窝体相比,其孔间壁厚可以做到0.07-0.15mm,故,面容比(表面积与体积之比值)要大的多,而且传热快,催化剂起燃迅速,耐热冲击及抗震性能均较好,它与壳体之间无须用隔热、防震材料包裹填充,因此,可以简化结构和制造工艺,避免了陶瓷蜂窝催化剂易破碎、寿命短的缺点。另外,现有的陶瓷和金属载体催化剂,一般是担载贵金属铂(Pt)、钯(Pd)、铑(Rh)或稀土和其他非贵金属复合氧化物催化剂。美、日、西欧基本采用铂(Pt)、钯(Pd)、铑(Rh)贵金属催化剂。其优点是起燃温度低,低温活性好,氧化、还原能力强。但是,只能限于在燃用无铅并含有MTBE抗爆剂的汽油车上使用,而且

说 明 书

会排放环烃带来新的污染，加上其价格昂贵，抗铅、硫中毒能力差，资源日趋枯竭。因此，各国都纷纷投入大量人力、财力开发非贵金属催化剂。如中国专利CN1046586A, CN1046473A。该催化剂用陶瓷蜂窝体作载体，适用于含铅和非含铅汽油，抗铅、硫中毒性能好，价格便宜、资源丰富。但是，它起燃温度高($>250^{\circ}\text{C}$)，低温活性较差，特别是对 NO_x 的分解、还原性能较差。另外，现有的各种净化器，均存在起动和怠速工况下转化率低，甚至不起作用的问题，这是因为汽车在冷起动和怠速运转时，排气温度往往低于催化剂起燃温度，而且由于废气中 CO 、 HC 浓度高，含氧(O_2)量不足，因而导致转化率低，甚至净化器不起作用。

本实用新型的目的，是要提供一种在起动和怠速运转时也能起燃的、工作温度范围宽、转化率高、寿命长、成本低的，适用于含铅汽油和非含铅汽油、使用安全的新型汽车尾气净化消声器。

本实用新型的目的是通过采取以下技术措施来实现的：

一是在净化器的进气管上安装补气管，自动补入新鲜空气，从而使汽车在起动和怠速工况下工作时，废气中有足够的含氧量参与氧化、还原反应，有效地提高了其在起动和怠速工况时的转化率。

二是在净化器的进气管中安装电加热装置，当发动机在起动和怠速下运转，或汽车在低速下行驶、其排气温度低于催化剂起燃温度($200^{\circ}\sim250^{\circ}\text{C}$)时，蓄电池自动给加热器供电，对汽车尾气进行加热，使之达到催化剂起燃温度，进而被催化转化为 CO_2 、 H_2O 和 N_2 。当发动机在正常行驶中运转时，蓄电池自动停止向加热器供电。电加热器的工作电压为12-24V。

三是采用金属蜂窝催化剂。金属蜂窝载体采用耐热合金材料制造，制成园柱形或椭园柱形整体结构。开孔率300~400孔/ cm^2 ，孔间壁厚0.07~0.15mm。在金属蜂窝载体表面担载了以稀土金属钇(Y)、镧(La)、铈(Ce)和铜(Cu)、铬

说 明 书

(Cr)、钴(Co)、镍(Ni)、锰(Mn)、钡(Ba)为主加入了微量贵金属铂(Pt)、钯(Pd)的复合氧化物型催化剂。从而提高了催化剂的抗高温性能和低温活性及对NO_x的分解、还原性能。其起燃温度为200° ~220°C。其涂层的比表面积为100~200m²/克。催化剂使用空速为2000~60000时⁻¹。由于采用了金属蜂窝载体，传热快、耐热冲击、抗震动、不破碎，从而改善了催化剂的起燃性能和急速转化率以及使用可靠性。

四是在筒体外安装了护罩，它与筒体间隙为6~10mm，以防止净化器过热时引发火灾和对邻近另部件造成不利影响，保证了使用安全。

以下通过图1、图2进一步说明本实用新型的具体结构。

如图1、图2所示，在进气管1上焊接一个补气导管2，其轴线与进气管轴线夹角为25° ~30°。其直径和长度由发动机总排量和进气管直径决定。在其下游，焊上一至二根套管3，予热塞4靠螺纹拧于其中，并插入安装在进气管内的加热体5的小孔中，而构成电加热装置。在筒体6中直接装入金属蜂窝催化剂7，催化剂端面之间和扩散锥9与导流锥10端面与催化剂端面之间用隔离器8分隔开，隔离器的形状见图2。装配时，在扩散锥9和导流锥10外端，相向沿轴向加力，靠其端面使金属蜂窝催化剂和隔离器互相压紧，防止催化剂振动、磨损，产生噪声。然后将件6,9,10焊合成整体筒形壳体。再将扩散锥与导流锥端部分别与进气管1排气管11焊成一体，构成汽车尾气净化消声器总成。在筒体外围，安装了护罩12。护罩由两半对称的、两端带锥的壳体焊合而成，在护罩两端锥部，靠冲压出的四个深坑底部支撑于扩散锥和导流锥之上，使之与筒体之间构成6~10mm的间隙，起到隔热和防护作用。在进、排气管端部焊有法兰13。使用时用螺栓与汽车的排气管相连接。

当发动机排出的有害尾气以一定速度和压力从进气管1进入时，在尾气流引射作用下，从补气管2自动补入新鲜空气，并与尾气混合一起流经加热体5，并在

说 明 书

扩散锥作用下均匀流入金属蜂窝催化剂孔道，在催化剂上进行氧化、还原反应、把CO、HC和NO_x转化为CO₂、H₂O和N₂，从而使汽车尾气得到彻底净化。净化后的尾气通过导流锥10从排气管11排出。通过扩散锥9和导流锥10的联合作用，使流经金属蜂窝催化剂截面上的尾气流量均布，防止催化剂局部过热。当汽车在起动状态或暂时停车、发动机在怠速下运转时，蓄电池自动向予热塞4供电，对进气管内的加热体5进行加热，使流过加热体的尾气迅速升温到催化剂的起燃温度，从而解决了怠速下净化器转化效率低或不起作用的问题。当汽车正常行驶时，发电机自动向蓄电池充电，补充其在怠速时对低温尾气加热时的电耗，并自动切断蓄电池向净化器予热塞供电回路，停止对尾气的加热。因为这时，内燃机排气温度高于催化剂起燃温度，完全可以维持净化器正常工作。因此，本实用新型在各种工况下均有很高的转化率。护罩12一方面可以遮挡行车过程中，泥水浆直接溅污、腐蚀筒体，同时也可以屏蔽净化器在高温状态下的热幅射，防止引发火灾或对其它另部件造成不利影响。

本实用新型和现有其它各种汽车尾气净化器相比，具有以下优点：

- 1、由于在进气管上安装了补气管和加热装置，因此改善了净化器的低温工作性能，使之在怠速下比现有各种净化器有更高的转化率。
- 2、由于采用了金属蜂窝整体式载体，其面容比较同样体积的陶瓷蜂窝大、壁薄、导热性能好、催化剂升温快，耐热冲击、抗震性能俱佳。因此，不存在载体破碎的问题，无须在催化剂和筒体之间填充防振隔热材料，简化了结构和制造工艺，降低了成本。而且起燃容易，使用寿命长、工作可靠、体积小。
- 3、由于采用了以非贵金属铜、铬、钴、镍、锰、镧、铈为主体，加入了钇和微量铂、钯的复合氧化物催化剂，从而改善了催化剂的活性，特别是耐高温性能、低温活性和对NO_x的分解、还原性能，提高了净化器对CO、HC和NO_x的转化率。并大大低于用贵金属催化剂制造的净化器的成本。在发动机正常工作情

说 明 书

况下，本实用新型净化器的转化率为：CO>95%，HC>90%，NO_x>30%。

4、本实用新型兼备了良好的净化与消声性能，完全可以代替原车消声器。如将净化器与现有各种消声器结合使用，消声效果更佳。

实施实例：

小轿车、轻型车用净化器，适用发动机排量2-2.5立升的汽油车，催化剂用量3-4立升，金属蜂窝开孔率300孔/时²，孔道壁厚0.1mm，筒体外径Φ110mm，净化器外形尺寸Φ130×600，予热塞数量1只，加热电压12V，功率8-10W，进气管直径Φ50mm，补气管内径Φ10mm，长50mm。净化器工作温度范围，200° ~ 800°C，使用空速40000时⁻¹，转化率为：CO>95%，HC>90%，NO_x>30%。

图1说明：1进气管 2补气管 3套管 4予热塞 5加热体 6筒体 7金属蜂窝催化剂 8隔离器 9扩散锥 10导流锥 11排气管 12护罩 13法兰

图2：隔离器断面形状

说 明 书 附 图

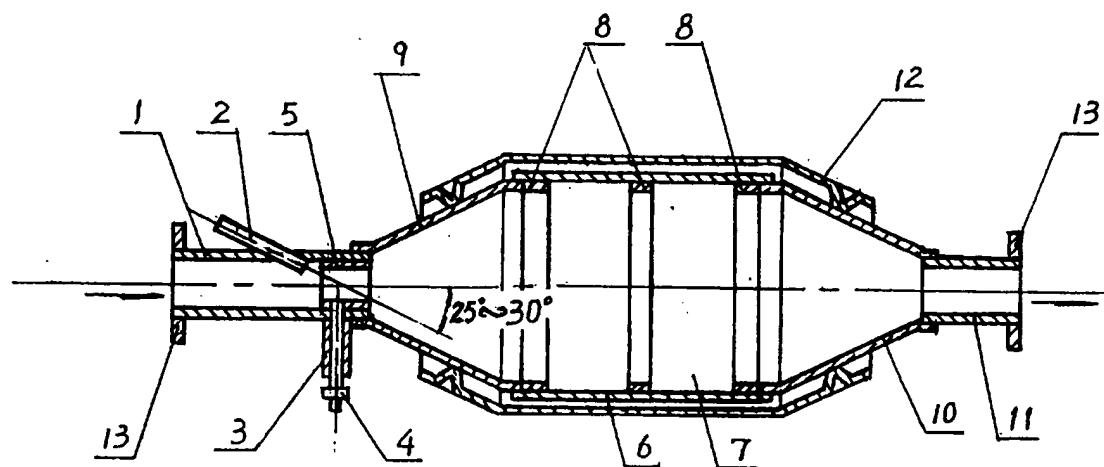


图1

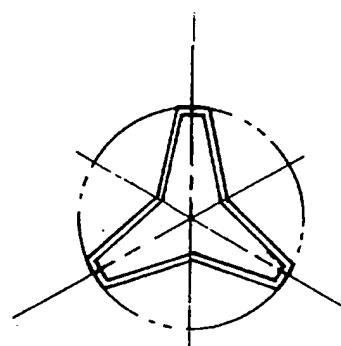


图2